

Таким образом, расчетное снижение концентрации общего азота в сточных водах после биологической очистки в SBR реакторе снижается в 11 раз, фосфора – в 34 раза, также и остальные показатели концентраций загрязнений снижаются до норм ПДК для рыбохозяйственных водоемах.

Выводы:

1. Модернизация городских очистных сооружений канализации, с применением SBR реактора, позволяет значительно уменьшить занимаемую площадь на местности, отказаться от сооружений механической очистки – первичных отстойников, а также от сооружений биологической очистки – аэротенки и вторичные отстойники;
2. Как показывают расчеты, эффект очистки на SBR реакторах по азоту общему достигает 91%, по фосфору 97%, что соответствует современным требованиям к очистке городских сточных вод.
3. Благодаря современным методам автоматизации, данная технология является энергоэффективной, а система управления SBR – простой и понятной обслуживающему персоналу, от которого не требуется специальной квалификации.

Литература.

1. Белоногова П. И., Дягелев М. Ю. Энергосбережения в процессах очистки сточных вод на примере биологической очистки. // Энергосбережение в городском хозяйстве, энергетике, промышленности: сборник научных трудов Седьмой Международной научно-технической конференции (Ульяновск, 21-22 апреля 2017 года) – Ульяновск, 2017. – С. 168 – 171.
2. Пластинина Е.В., Дягелев М.Ю., Непогодин А.М. Информационное управление при определении технологии очистки сточных вод на предприятиях жилищно-коммунального хозяйства // В сборнике: Коммуникации в информационном обществе: проблемы и возможности сборник научных статей. ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева»; ГУО «Республиканский институт высшей школы». 2017. С. 201-205.
3. Пластинина Е.В., Дягелев М.Ю., Непогодин А.М. Варианты реконструкции биологической ступени очистки сточных вод на существующих очистных сооружениях канализации // В сборнике: Энергоресурсосбережение в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве и агропромышленном комплексе Материалы регионального научно-практического семинара. 2016. С. 177-180.
4. Федосеева А.В., Дягелев М.Ю. Проблемы и методы решения водоотведения малых населенных пунктов // В сборнике: ЯКОВЛЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ сборник докладов XII Международной научно-технической конференции, посвященной памяти академика РАН С.В. Яковлева. Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет. 2017. С. 183-190.
5. Информационно-технической справочник 10-2015 «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселений, городских округов». – М.: Бюро НДТ, 2015. – 377 с.
6. Исаков В.Г., Непогодин А.М., Лозин К.Г., Носиков А.В. Технология очистки сточных вод в биореакторах SBR: учебное пособие – Ижевск: Издательство ИжГТУ, 2015. – 26с.
7. Алексеев М.И., Акментина А.В. Исследование работы реактора циклического действия при биологической очистке городских сточных вод // «Вестник гражданских инженеров» №1(48). 2015. С.161-164.
8. Лапин А.П. Биореактор последовательного действия SBR / А.П. Лапин // В сборнике: Энергоресурсосбережение в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве и агропромышленном комплексе. Материалы регионального научно-практического семинара. 2016. С. 173-176.

#### **ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ И ВТОРИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛАСТИКОВЫХ БУТЫЛОК**

*М.А. Ковалева, преподаватель*

*ГПОУ «Юргинский технологический колледж», г. Юрга*

*652050, г. Юрга, ул. Заводская, 14*

*E-mail: mariakovaleva308@mail.ru*

**Аннотация:** Происходящие глобальные изменения преобразовывают обычную сырьевую экологию в высокотехнологичную, позволяющую рационально использовать имеющиеся ресурсы и при этом не загрязнять окружающую нас среду. Переработка ПЭТ-бутылок позволит решить проблему утилизации пластикового мусора и может стать прибыльным бизнесом. Результаты исследования показали, что сырье, полученное в процессе переработки пластиковых бутылок, может быть использовано для изготовления востребованной продукции.

**Abstract:** The ongoing global changes transform the conventional raw material economy into a high-tech one, allowing rational use of available resources and at the same time to not polluting the environment around us. Recycling of PET bottles will solve the problem of recycling plastic trash and can become a profitable business. The results of the research showed that secondary raw material, obtained during the processing of plastic bottles can be used for the production of the demanded products.

Пластиковые бутылки используют для упаковки широкого ассортимента пищевой продукции, безалкогольных напитков, алкогольных напитков, моющих средств, косметических средств, фармацевтических продуктов и пищевых масел. ПЭТ является одним из наиболее распространенных и используемых потребительских пластмасс. ПЭТ (полиэтилентерефталат) – это сложный термопластичный полиэфир терефталоевой кислоты и этиленгликоля. Это прочный, жесткий и легкий материал нового поколения.

Пластиковые бутылки, несмотря на ряд преимуществ, на сегодняшний день являются проблемой для больших городов. Оставленные в лесу или на улице ПЭТ-бутылки разлагаются сотни лет. Несмотря на ужесточение законодательства и принятие новых программ по защите экологии, мусора становится только больше, в то время как материал, из которого произведены бутылки, может выступать в качестве сырья для востребованной на рынке продукции.

Пустая ПЭТ-тара, после использования потребителем, становится ПЭТ-отходами. В некоторых странах местные органы власти и ведомства сбора отходов начали собирать данные отходы отдельно от других бытовых отходов.

Сегодня во всём мире, начинает увеличиваться количество предпринимателей, которые используют передовые технологии по изготовлению продукции методом переработки вторичного сырья. В Европе бизнес по переработке ПЭТ-бутылок является одним из самых рентабельных среди предприятий, производящих продукцию из вторичного сырья. В России в настоящее время отрасль переработки такой тары практически не развита.

Обширная сфера применения флекса, позволит бизнесу на переработке ПЭТ-бутылок обеспечить предприятие клиентской базой, позволит максимально эффективно использовать производственные мощности. Флекс в чистом виде представляет собой белые или цветные хлопья. Его получают по большей части из переработанных пластиковых бутылок. Он служит сырьем для изготовления точно таких же ПЭТ-бутылок. Обычная пластиковая бутылка может проходить практически бесконечную цепь переработок и вновь возвращаться к конечному потребителю [1].

Конкурентное преимущество данного бизнеса – низкая насыщенность рынка. Открытие предприятия по переработке пластиковых бутылок с численностью сотрудников 15-25 человек позволит организовать производство востребованного продукта в сегменте, где практически полностью отсутствует конкуренция. Переработка любых отходов актуальна как для отдельных городов, так и для России в целом, и всячески поощряется государственными органами. Предприниматель может рассчитывать на субсидии и ссуды с меньшими процентами.

Технологический процесс переработки ПЭТ-бутылок представлен несколькими этапами.

На первом этапе производится сбор и сортировка бутылок. Собранные отходы сортируются на окрашенную и неокрашенную тару, каждый цвет необходимо перерабатывать отдельно. Из общей массы вручную удаляются посторонние предметы: резина, бумага, другой пластик. Бутылки спрессовывают и отправляют на линию по переработке тары. Сортировка ведет к росту издержек производства, которые могут достигать 40-50 % общих затрат на получение вторичной продукции.

На втором этапе производят дробление: тара проходит через пресс для пластиковых бутылок и отправляется на дробильное оборудование, где сырье измельчается до хлопьев размера 0,8-1,2 см (флекс), после чего сырье проходит процедуры центрифугирования, промывки и сушки.

На данном этапе переработку ПЭТ-бутылок при недостатке инвестиций можно завершить, однако для того что бы получить продукцию более высокого качества, вторичную переработку можно продолжить.

На третьей этой стадии очищенный флекс подвергается воздействию высоких температур, превращаясь в небольшие пластиковые гранулы – агломерат. Полученный на этом этапе агломерат тоже может выступать в качестве отдельного сырья.

На четвертом этапе сырью придается особая прочность. При помощи специального оборудования агломерат подвергают воздействию высоких температур и давления, происходит превращение в гранулы правильной формы. Немногие предприниматели оснащают цех гранулятором, в связи с его высокой ценой.

Линия, позволяющая организовать массовое производство, состоит из нескольких аппаратов, соединенных транспортерами: дробилки, агломератора и гранулятора [2].

Получать сырье для производства можно несколькими путями: организовать платный прием пластиковых бутылок от населения в специальных пунктах, вывозить мусор с промышленных предприятий, организовать сбор тары на городских свалках, в том числе организованных населением не-санкционированно, установить в черте города специализированные контейнеры, куда жители смогут выбрасывать бутылки после использования. Возможность получения сырья бесплатно является конкурентным преимуществом бизнеса, однако, необходимо грамотно выстроить бизнес-процесс доставки сырья на предприятие, потребуются средства на покупку или аренду грузового транспорта

Сырье, полученное в результате переработки ПЭТ-бутылок – флекс, можно использовать для производства пакетов, упаковочной пленки, черепицы, тротуарной плитки, щеток для уборки.

Волокна, получаемые в процессе вторичной переработки ПЭТ-отходов, находят самое разнообразное применение. Геотекстильное полотно, вероятно, в будущем станет изготавливаться полностью из вторичного ПЭТ при условии обеспечения постоянного качества и гарантированных объемов поставок. Еще одним способом использования волокон может стать изготовление автомобильной обивки и ковровых покрытий для офисов и жилых помещений. ПЭТ, полученный в результате вторичной переработки, применяется при изготовлении волокон меньшего диаметра. Из таких волокон получают искусственную шерсть, используемую для изготовления трикотажных рубашек, свитеров и шарфов.

Лист и лента – «классические» продукты, получаемые из вторичного ПЭТ. Лист производится с целью изготовления пластмассовых коробок для хранения фруктов и яиц. Бандажная лента из вторичного ПЭТ может использоваться в промышленных целях. Она может с успешно конкурировать с лентами из стали и полипропилена. Волокнистый материал, который получают из вторичного ПЭТ, можно использовать в качестве сорбента на очистных сооружениях АЗС, в качестве утеплителя или наполнителя. Нетканый материал из вторичного ПЭТ получают методом раздува расплава в нити, которые под воздействием высокоскоростного воздушного потока приобретают толщину 15 мкм.

Распространенный способ утилизации отходов ПЭТ – сжигание с получением тепловой энергии. По примерным оценкам, на сегодня сжигается около 40% полимерных отходов. Теплотворная способность 2 т пластиковых отходов упаковки эквивалентна теплотворной способности 1 т нефти (теплотворная способность ПЭТ – 22700 кДж/кг). В некоторых странах функционируют небольшие ТЭЦ, сжигающие бытовые отходы, в состав которых входит до 50 % отходов полимерной упаковки [3].

Перебарывать смешанные и загрязненные отходы помощи пиролиза. Пиролиз – термическое разложение органических веществ в отсутствие кислорода с целью получения промышленных продуктов, используемых для дальнейшей переработки. По данным, опубликованными британскими учеными, пиролиз ПЭТ-бутылок при 550 °С дает такие продукты как: масло (23%), диоксид углерода (24%), монооксид углерода (21,5 %), воск (16 %), кокс (13 %), пропилен (1,6%), этилен (1,3 %) и водород (0,06 %). Данная смесь может быть использована в качестве топлива или сырья в нефтехимической промышленности. Затраты на пиролиз не превышают затраты на сжигание отходов, тем не менее в настоящее время пиролиз убыточен.

Химическая переработка пластиковых отходов в основном направлена на использование ПЭТ отходов потребления. Распространенный способ химической переработки отходов ПЭТ – получение сравнительно недорогой ненасыщенной полиэфирной смолы, используемой в других областях химической промышленности [4].

Итак, широкое использование пластиковых бутылок для упаковки различной продукции порождает проблему утилизации и переработки ПЭТ-отходов. Существующие способы переработки ПЭТ-бутылок позволят не только решить проблему утилизации пластикового мусора, но и могут стать прибыльным бизнесом. Результаты исследования показали, что сырье, полученное в процессе переработки пластиковых бутылок, может быть использовано для изготовления востребованной продукции. В качестве основной проблемы утилизации и вторичной переработки пластиковых бутылок можно назвать слабую организацию сбора отходов потребления ПЭТ. В связи с этим рекомендуется организовывать раздельный сбор ПЭТ-бутылок от населения, предприятий торговли, на городских и несанкционированных свалках. Особое внимание следует уделять развитию предпринимательства в сфере производства с использованием вторичного ПЭТ.

Литература.

1. Клинков А.С. и др. Утилизация и вторичная переработка тары и упаковки из полимерных материалов. – Тамбов: Изд. ТГТУ, 2010. – 100 с.
2. Л.В. Супрун, С.В. Романенко, Т.С. Цыганкова. Анализ и решение проблемы утилизации и вторичной переработки полиэтилентерефталат (ПЭТ) отходов в городе Томске // Вестник науки Сибири. 2012. № 4 (5) – Томск: Изд-во ТПУ, 2012.
3. Косинцев В.И. и др. Антимикробные волокнистые материалы // Энергетика: экология, надежность, безопасность: Материалы докладов XV Всероссийской научно-техн. конф. –Томск, 9–11 декабря 2009.
4. Масленников А. Вторая жизнь // PakkoGraff. – 2004. – № 8. URL: <http://www.pakkograff.ru/reader/articles/materials/polymers/1069.php> (дата обращения: 15.10.2017).

### УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

*А.Н. Мутина студент группы 1ЕМ61, науч. Руководитель М.И. Пустовойтова к.х.н*

*Томский политехнический университет 634050,*

*г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56, E-mail: anna-94.27@mail.ru*

**Аннотация:** В статье рассматривается проблема утилизации отходов, так как в год Экологии это тема стала актуальной. На каждом предприятии и в каждом доме увеличилось количество мусора и от этого страдает экологическая обстановка в каждом городе. В статье подробно изучена тема биологического производства. К биологическим отходам относятся ткани и органы, образующиеся в результате медицинской и ветеринарной оперативной практики, медико-биологических экспериментов, гибели скота, других животных и птиц, и другие отходы, получаемые при переработке пищевого и непищевого сырья животного происхождения, а также отходы биотехнологической промышленности.

**Abstract:** The article deals with the problem of waste disposal as in the year of the Environment this issue has become topical. Every enterprise and every household increased the amount of debris and suffers the environmental situation in each city. The article Azucena the theme of biological production. Biodegradable waste includes tissues and organs resulting from operational medical and veterinary practice, medical and biological experiments, loss of livestock, other animals and birds, and other waste obtained in the processing of food and non-food raw materials of animal origin and waste products of the biotechnology industry.

Порядок сбора, транспортирования и обезвреживания биологических отходов определен ветеринарно-санитарными правилами сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов, утвержденными Главным государственным ветеринарным инспектором Российской Федерации 4 декабря 1995 г. № 13-7-2/469.

Биологические отходы условно можно поделить на несколько групп:

- трупы павших домашних и диких животных, птицы, в том числе лабораторные, абортированные и мертворожденные плоды;
- ветеринарные конфискаты (мясо, рыба, другая продукция животного происхождения), выявленные после ветеринарно-санитарной экспертизы на убойных пунктах, хладобойнях, в мясоперерабатывающих организациях, рынках, организациях торговли и других объектах;
- биоотходы, получаемые при переработке пищевого и непищевого сырья животного происхождения;
- биологические отходы, образуемые на предприятиях сферы обслуживания мясоперерабатывающей промышленности и птицефабрик, рыбноводческих комплексов.

Для утилизации биологических отходов необходим договор со специализированной организацией, которая имеет лицензию на сбор, транспортирование и обезвреживание отходов. Обращение с опасными биологическими отходами включает их удаление с мест образования (сбор, транспортирование, хранение) и обезвреживание. Сложность решения проблемы обезвреживания опасных биологических отходов состоит в возможном возникновении чрезвычайно широкого спектра опасных для человека химических веществ (биотоксинов) при переработке этих отходов.

Успешное решение рассматриваемой проблемы связано не только с разработкой и внедрением методических основ обращения с ОБО, но и с реализацией конкретных систем обезвреживания отходов. Всю гамму биологических отходов, исходя из существующих требований к их переработке, можно подразделить на 3 группы: 1. Особо опасные отходы, для которых необходимо термическое обезвреживание при температуре не ниже 1250°C. 2. Опасные отходы, требующие термического обезвреживания при температуре не ниже 850°C. 3. Условно опасные отходы, которые могут быть обезврежены и переработаны термическим или химическим способом во вторичный продукт (мясокостная мука и др.).